

T S3/5

3/5/1 (Item 1 from file: 351)

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

014784649 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 2002-605355/ 200265

**Field emission display**

Patent Assignee: SAMSUNG SDI CO LTD (SMSU )

Inventor: LEE C G

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
KR 2002018266	A	20020308	KR 200051503	A	20000901	200265 B
KR 363219	B	20021205	KR 200051503	A	20000901	200335

Priority Applications (No Type Date): KR 200051503 A 20000901

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
KR 2002018266	A		1	H01J-001/304	
KR 363219	B			H01J-001/304	Previous Publ. patent KR 2002018266

Abstract (Basic): KR 2002018266 A

NOVELTY - A FED(field emission display) is provided to make a higher percentage of electrons, that are emitted from a plane electron source, reach a luminescent layer.

DETAILED DESCRIPTION - A FED comprises a front plate(100), a rear plate(110), many cathode electrodes(120), and plane electron sources(130). The front plate(100) is a screen plate. The rear plate(110) is spaced from the front plate(100). The cathode electrodes(120) are formed as strips on the inner side of the rear plate(110). The plane electron sources(130) are formed at pixel areas on the cathode electrodes(120) by screen printing or chemical vapor deposition. Potential adjusting electrodes(200) are formed at empty pixel areas between the cathodes(120). A first spacer(140) is allocated on each of the potential adjusting electrodes(200). A grid plate(150) is allocated on the first spacer(140). The grid plate(150) includes many electron passage holes(151) at pixel areas.

pp; 1 DwgNo 1/10

Title Terms: FIELD; EMIT; DISPLAY

Derwent Class: V05

International Patent Class (Main): H01J-001/304

File Segment: EPI

?

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. 7  
H01J 1/304

(11) 공개번호 특2002-0018266  
(43) 공개일자 2002년03월08일

(21) 출원번호 10-2000-0051503  
(22) 출원일자 2000년09월01일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사  
김순택  
경기 수원시 팔달구 신동 575번지

(72) 발명자 이천규  
경기도과천시별양동3번지주공APT701-502

(74) 대리인 박상수

심사청구 : 있음

(54) 전계방출 표시장치

요약

본 발명은 전계방출 표시장치에 관한 것으로, 본 발명의 전계방출 표시장치는 소정간격 이격되며 내부에 진공상태가 유지되도록 된 전면기판과 후면기판, 후면기판의 내면에 스트라이프 형상으로 배열된 다수의 캐소드 전극, 캐소드 전극 상측의 화소영역에 전자통과홀이 형성된 그리드 전극, 캐소드 전극과 그리드 전극의 전압 차로 전자를 방출하도록 상기 캐소드 전극의 화소영역에 마련된 면전자원, 캐소드 전극 사이에 면전자원으로부터 방출되는 전자의 전계가 면전자원의 중심부에 집중되도록 캐소드의 전위를 조절하는 전위조절전극이 설치된 것으로, 이러한 본 발명에 다른 전계방출 표시 장치는 전위조절전극을 적용하여 면전자원으로부터 방출된 전자가 그리드 판에 충돌하여 소실되는 것을 최소화하고, 보다 나아가서는 2차 전자방출물질을 적용하여 소실된 전자보다 많은 양의 전자가 방출되어 형광체로 진행하도록 함으로써 캐소드의 효율을 향상시키고, 고휘도를 가지되 전력소모를 줄일 수 있으며, 표시장치의 작동안정성을 보다 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

대표도  
도 3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 전계방출 표시장치의 부분 확대 단면도이다.

도 2는 종래의 전계방출 표시장치의 전자진행 상태를 도시한 작동 구성도이다.

도 3은 본 발명에 따른 전계방출 표시장치의 부분 확대 단면도이다.

도 4는 본 발명에 따른 전계방출 표시장치의 전자진행 상태를 도시한 작동 구성도이다.

도 5는 본 발명에 다른 실시예에 따른 전계방출 표시장치의 전자진행 상태를 도시한 작동 구성도이다.

**\*\*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명\*\***

100...전면기판

110...후면기판

120...캐소드 전극

130...면전자원

150...그리드 판

200...전위조절전극

300...전자방출물질

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전계방출 표시장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 대면적 전계방출 표시소자에서 방출된 전자가 그리고 홀을 통하여 형광체에 보다 높은 비율로 도달하도록 한 전계방출 표시장치에 관한 것이다.

통상적으로, 전계방출 표시장치(Field Emission Display ; 이하 "FED" 라 함)는 로오 드라이버(Raw Driver) 또는 칼럼 드라이버(Column Driver)로부터 공급되는 구동전압 또는 화상데이터에 따라 매트릭스 구조로 형성된 화소에서 전자가 방출되어 화상을 표시하도록 한 것이다.

이러한 전계방출 표시장치는 두 전극 사이에 고전계를 집중해 양자역학적인 터널(Tunnel) 효과로 전자가 방출되도록 하는데, 이때의 전계방출을 위한 방식에는 마이크로 팁(Micro Tip)방식과 면전자원 방식이 있다.

특히, 면전자원 방식 중의 종래의 기술은 도 1과 도 2에 도시된 바와 같이 소정간격을 두고 다수의 스페이서(50)(70)에 의하여 이격된 전면기판(10)과 후면기판 (20)사이에 구현된다.

먼저 후면기판(20)에는 스트라이프 형상으로 배치되며 그 위에 면전자원(90)이 설치된 캐소드 전극(40)이 마련되고, 이 캐소드 전극(40)의 상측으로 제 1스페이서(50) 의하여 지지된 다수의 전자통과홀(61)을 가진 그리드 전극(60)이 설치된다. 그리고 이 그리드 전극(60) 상측으로 제 2스페이서(70)가 설치되며 제 2스페이서(70) 상단에 형광체층(80)이 설치된다.

이러한 종래의 면전자원 방식의 전계방출 표시장치에서 전자의 방출은 도 2에 도시된 바와 같이 그리드 판(60)과 캐소드 전극(40) 사이에 인가되는 전압 차에 의한 전계가 일정값 이상이 되면 면전자원(90)으로부터 전자가 방출되고 이 전자는 그리드 판(60)의 전자통과홀(61)을 통과하여 형광체층(80)에 충돌하여 화상의 표시가 가능해지게 된다.

이때 종래의 전계방출 표시장치에서 전자통과홀(61) 내부에서의 등전위선(L)이 전자통과홀(61)의 내측으로 굴곡진 타원 형상으로 이루어진다(도 2참조). 이러한 등전위선(L)에서 전자는 등전위선(L)에 대하여 수직 방향으로 편향하기 때문에 최초 전자통과홀(61)로 진입한 후 외측 방향으로 방향이 편향된 다음 전자통과홀(61)을 통과하면서 다시 내측 방향으로 편향하여 형광체층(80)으로 진행하게 된다.

그런데, 이러한 전자 편향 현상으로 면전자원(90)의 중심부분으로부터 방출된 전자 일부와 면전자원(90)의 가장자리 부분으로부터 방출된 전자는 상당량이 그리드 판(60)과 충돌하게 된다. 특히 면전자원(90)의 모서리부분에서 보다 많은 전자가 방출되기 때문에 실제로 그리드 판(60) 전자통과홀(61)을 통과하여 형광체층(80)에 도달하는 전자의 비율이 상당히 낮아지는 문제점이 발생하게 되고, 이러한 것은 전계방출 표시장치의 휘도를 저하시키고, 상대적으로 소비전력을 증가시키며 작동안정성을 떨어뜨리는 원인이 된다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 전위조절전극을 설치하여 면전자원으로부터 방출된 전자 중의 많은 비율의 전자가 형광체층으로 도달할 수 있도록 한 전계방출 표시장치를 제공하기 위한 것이다.

전술한 목적과 관련된 본 발명의 다른 목적은 면전자원으로부터 방출된 전자가 그리드 전극과 충돌할 경우 그리드 전극에 마련된 2차 전자방출물질을 통하여 2차 전자가 방출되도록 하여 형광체층으로보다 많은 전자가 도달 수 있도록 한 전계방출 표시장치를 제공하기 위한 것이다.

#### 발명의 구성 및 작용

전술한 목적들을 달성하기 위하여, 본 발명은 소정간격 이격되며 내부에 진공상태가 유지되도록 된 전면기판과 후면기판, 상기 후면기판의 내면에 스트라이프 형상으로 배열된 다수의 캐소드 전극, 상기 캐소드 전극 상측의 화소영역에 전자통과홀이 형성된 그리드 전극, 상기 캐소드 전극과 상기 그리드 전극의 전압 차로 전자를 방출하도록 상기 캐소드 전극의 화소영역에 마련된 면전자원, 상기 캐소드 전극 사이에 설치되어 상기 면전자원으로부터 방출되는 전자의 전계가 상기 면전자원의 중심부에 집중되도록 상기 캐소드의 전위를 조절하는 전위조절전극이 설치된 것이다.

그리고 상기 그리드 전극은 상기 면전자원으로부터 방출되어 상기 그리드 전극에 충돌한 전자로부터 2차 전자를 방출하는 2차 전자방출물질을 구비한다.

또한, 상기 그리드 전극과 상기 후면기판 사이에는 상기 그리드 전극과 상기 후면기판을 서로 이격시키는 스페이서가 장착되고, 상기 전위조절전극은 상기 스페이스와 상기 후면기판 사이에 설치된 것을 특징으로 한다.

이하에서는 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하기로 한다.

본 발명에 따른 전계방출 표시장치의 일실시예에 따른 구성은 도 3에 도시된 바와 같이 스크린 판인 전면기판(100), 이 전면기판(100)과 소정간격 이격된 후면기판(110)을 구비한다. 후면기판(110)의 내면에는 스트라이프 패턴(strip pattern)으로 형성된 복수개의 캐소드 전극(120)이 형성되고, 캐소드 전극(120) 위의 화소 영역에는 면전자원(130)이 구현되어 있는데, 이 면전자원(130)은 스크린 프러팅이나 화학기상 증착법을 이용하여 구현될 수 있다.

그리고 면전자원(130)으로는 카본 나노튜브(carbon nanotube), 카본 캐소드(carbon cathode), C60(fulleren), 다이아몬드, 디엘시(DLC: diamond like carbon), 흑연(graphite) 등이 사용될 수 있고, 또는 이들의 조합물질이 사용될 수 있다.

그리고 캐소드 전극(120)들 사이의 비 화소영역에는 전위조절전극(200)이 구비되어 있고, 이 전위조절전극(200) 상부에는 제 1스페이서(140)가 세워져 있으며, 제 1스페이서(140)의 위에는 그리드 판(150)이 설치된다.

여기서 제 1스페이서(140)는 진공튜브를 이루는 기관(100)(110)에 가해지는 대기압을 견디기 위하여 지지대 역할을 하기 위한 것이다. 그리고 이러한 제 1스페이서(140)의 설치로 20인치 이상의 대면적 표시장치에서 기관의 두께를 1-3mm 정도의 두께로 사용할 수 있다.

그리고 면전자원(130)에서 전자가 방출되기 위해서는 일정값 이상의 전계가 필요하므로 스위칭 전압이 작은 상태에서 표시장치의 구동이 가능하도록 캐소드 전극(120)과 후술할 그리드 판(150) 사이의 거리는 가능한 가까워야 한다.

실험에 의하면 후면기관(10)과 그리드 판(150) 사이의 거리는 약 20 - 200 $\mu$ m 정도가 적절한 것으로 보이며, 따라서 제 1스페이서(140)의 높이는 약 20 - 200 $\mu$ m 정도 된다. 이것은 통상적인 스크린 프린팅 방법으로 쉽게 구현 가능하다.

한편, 그리드 판(150)은 화소영역에 다수의 전자통과홀(151)이 형성되어 있는데, 이러한 전자통과홀(151)의 형성은 감광 유리(photosensitive glass) 기관에 사진인쇄(photolithography) 공정을 통해 높은 종횡비로 형성할 수 있으며, 샌드 브레스트(sand blast)나 레이저 가공으로도 형성 가능하다. 이러한 그리드 판(150)의 전자통과홀(151)은 원형, 타원형 또는 사각형으로 그 형상이 선택적으로 형성될 수 있다.

그리고 그리드 판(150)에는 전자를 전계 방출시키는 복수개의 제 1그리드 전극(152)이 캐소드 전극(120)에 대하여 수직 방향으로 스트라이프 형상으로 마련되고, 제 1그리드 판(152) 상면에는 전자를 집속하는 제 2그리드 전극(152)과 제 3그리드 전극(미도시)이 전자통과홀(151)을 중심으로 대칭되게 놓여져 있다.

또한, 전자통과홀(151) 내부에 전자가 쌓이는 것을 방지하고, 전자의 제어를 보다 쉽게 하기 위하여 그리드 전극(152)(153)은 그리드 판(150) 상, 하면뿐만 아니라, 전자통과홀(151) 내면에도 형성될 수 있다. 이러한 그리드 판(150) 위에는 제 2스페이서(160)가 놓여진다.

이 제 2스페이서(160)는 전면기관(100)의 고휘도를 목적으로 고전압(예를 들면 4kv)이 인가될 때 그리드 판(150)과 전면기관(100)의 형광층(101)과의 사이 거리가 일정거리 이상 떨어져 있도록 하기 위한 것이다.

따라서 제 2스페이서(160)는 그리드 판(150)과 전면기관(100) 사이에 폭은 좁고 높이는 높은 고종횡비(high aspect ratio)를 가지도록 하여야 하므로, 제 1스페이서(140)와 같이 통상의 스크린 프린팅으로 형성하기 힘들다.

그러므로 제 2스페이서(160)는 글라스 또는 세라믹 재질의 고종횡비 스페이서를 그리드 판(150)에 양극 결합(anodic bonding)으로 붙이는 방법을 사용할 수 있고, 이외에 그리드 판(150)에 홈을 파고, 제 2스페이서(160)를 이 홈에 꽂아서 형성하는 방법 등이 적용될 수 있다.

그리고 이 제 2스페이서(160) 상부에는 메탈필름(170)이 놓여지고, 이 메탈필름(170) 상부는 각 화소에 적색, 청색, 및 녹색의 형광체(101)와 이 형광체(101) 사이에 콘트라스트 향상을 위한 흑색층인 블랙매트릭스(black matrix)(180)가 도포된다. 그리고 그 위로는 전술한 전면기관(100)이 설치된다.

한편, 각각의 화소단위의 사이로는 고진공 상태인 각각의 화소 사이의 밀봉을 위한 실링부재(190)가 설치되어 있는데, 이 실링부재(190)는 전면기관(100)과 후면기관(110) 사이에 그리드 판(150)을 중간에 두고 상하로 구현되어 있다.

한편, 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 다른 전계방출 표시장치를 도시한 부분 확대 단면도이다. 여기에서는 그리드 판(150)의 상측과 내측면에 2차 전자방출물질(300)이 도포되어 있는데, 이 2차 전자방출물질(300)은 면전자원(130)으로부터 방출된 전자가 충돌할 경우 2차 전자를 방출하여 형광체층(101)으로 2차 전자가 진행하도록 하여 캐소드 효율을 증가시키고 디스플레이의 안정성을 증가시키도록 한다는 것이다.

그리고 이러한 2차 전자방출물질(300)은 방출율이 가능하면 높고, 절연특성이 좋거나 적절히 큰 저항값을 가지는 것이어야 하며, 이-건 증착(e-gun evaporator) 또는 스퍼터링(sputtering) 등의 방법으로 형성할 수 있다. 이러한 전자방출물질(300)의 예로는 방출율이 5 - 10인 산화마그네슘(MgO), 산화바륨(BaO)이 있다.

이하에서는 전술한 바와 같이 구성된 본 발명에 따른 전계방출 표시장치의 작용상태에 대하여 설명하기로 한다.

본 발명에 따른 면전자원 방식의 전계방출 표시장치는 그리드 판(150)과 캐소드 전극(120) 사이에 인가되는 전압차에 의한 전계가 일정값이 이상이 되면 면전자원(130)으로부터 전자가 방출되고 이 전자는 제 1그리드 전극(152)을 통하여 진행한 후 제 2와 제 3그리드 전극을 통하여 집속되면서 그리드 판(150)의 전자통과홀(151)을 통과하여 형광체층(101)에 충돌함으로써 화상의 표시가 가능하도록 한다.

이때 면전자원(130)으로부터 방출되는 전자는 면전자원(130)의 끝부분에서 보다 많이 방출되는데, 이것은 각각의 캐소드 전극(120) 사이에 설치된 전위조절전극(200)에 캐소드 전극(120)보다 낮은 전압을 인가하면 등전위선(L)이 캐소드 전극(120)의 중심부분으로 우물 모양으로 형성된다. 이에 따라 면전자원(130)으로부터 방출된 전자는 캐소드 전극(120)의 중심부분으로 집속되게 됨으로써 면전자원(130)의 끝부분으로부터 방출된 전자가 직상방으로 진행되는 것이 차단되게 된다.

그리고 계속해서 면전자원(130)의 중심부분으로부터 진행한 전자는 그리드 판(150)의 전자통과홀(151)에 진입하면서 전자통과홀(151)의 입구에 상향 굴곡지게 형성되는 등전위선(L)에 의해 일부 외곽방향으로 편향된 후 다시 전자통과홀(151)의 출구에 형성된 하향 굴곡진 등전위선(L)에 의해 다시 중심부로 집속되어 전면기판(100)의 형광체층(101)과 충돌하여 화상의 표시가 수행되도록 함으로써 많은 수의 전자가 그리드 판(150)과 충돌하지 않고 전자통과홀(151)을 통과할 수 있도록 한다는 것이다.

한편, 이때 전자통과홀(151)을 통과하는 전자 중에서 일부는 전자통과홀(151)의 내면과 부딪칠 수 있다. 즉 전자통과홀(151)의 입구 등전위선(L)의 끝부분으로 진행한 전자는 미처 전자통과홀(151)을 통과하지 못하고 전자통과홀(151)의 내면과 충돌하여 된다는 것이다. 물론 이러한 충돌 전자는 종래에 비하여 획기적으로 줄어든 상태이다.

이때의 충돌전자가 전자통과홀(151)의 내면에 마려된 2차 전자방출물질(300)에 충돌하게 되면 충돌된 전자보다 많은 수의 전자가 전자통과홀(151)의 내부로 방출되게 되고, 이때의 방출전자는 제 2와 제 3그리드 전극을 통과하면서 집속되어 형광체층(101)으로 진행하게 된다.

이와 같이 본 발명의 전계방출 표시장치는 종래에 비하여 면전자원(130)으로부터 방출되는 전자가 그리드 판(150)을 통해 누설되어 장치의 소비전력이 상승한다거나 표시장치의 작동안정성이 떨어지는 것을 방지할 수 있도록 전위조절전극(200)과 2차 전자방출물질(300)을 적용시킨 다는 것이다.

따라서 전술한 실시예와 다른 방법으로 이러한 구성들의 적용과 실시가 일부 가능할 것이지만 기본적으로 전위조절전극(200), 또는 2차 전자방출물질(300)을 적용시킨 것을 기술적 요지로 한다면 본 발명의 기술적 범주에 포함된다고 보아야 한다.

#### 발명의 효과

전술한 바와 같은 본 발명에 따른 전계방출 표시장치는 전위조절전극을 적용하여 면전자원으로부터 방출된 전자가 그리드 판에 충돌하여 소실되는 것을 최소화하고, 보다 나아가서는 2차 전자방출물질을 적용하여 소실된 전자보다 많은 양의 전자가 방출되어 형광체로 진행하도록 함으로써 캐소드의 효율을 향상시키고, 고휘도를 가지되 전력소모를 줄일 수 있으며, 표시장치의 작동안정성을 보다 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

소정간격 이격되며 내부에 진공상태가 유지되도록 된 전면기판과 후면기판,

상기 후면기판의 내면에 스트라이프 형상으로 배열된 다수의 캐소드 전극,

상기 캐소드 전극 상측의 화소영역에 전자통과홀이 형성된 그리드 전극,

상기 캐소드 전극과 상기 그리드 전극의 전압 차로 전자를 방출하도록 상기 캐소드 전극의 화소영역에 마련된 면전자원,

상기 캐소드 전극 사이에 상기 면전자원으로부터 방출되는 전자의 전계가 상기 면전자원의 중심부에 집중되도록 상기 캐소드의 전위를 조절하는 전위조절전극이 설치된 것을 특징으로 하는 전계방출 표시장치.

청구항 2.

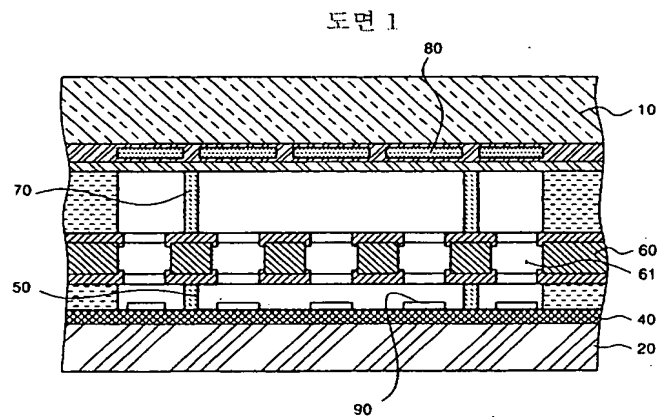
제 1항에 있어서, 상기 그리드 전극은 상기 면전자원으로부터 방출되어 상기 그리드 전극에 충돌한 전자로부터 2차 전자를 방출하는 2차 전자방출물질층을 구비한 것을 특징으로 하는 전계방출 표시장치.

청구항 3.

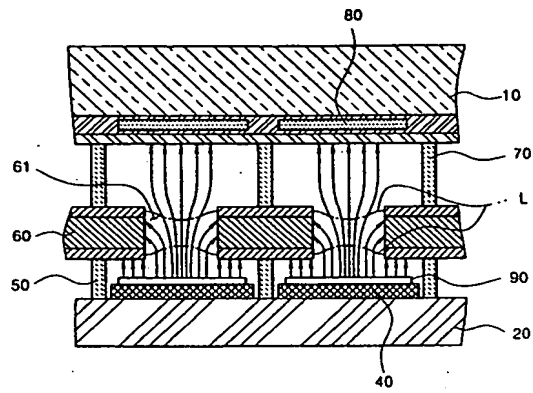
제 1항 내지는 제 2항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 그리드 전극과 상기 후면기판 사이에는 상기 그리드 전극과 상기 후면기판을 서로 이격시키는 스페이서가 장착되고,

상기 전위조절전극은 상기 스페이서와 상기 후면기판 사이에 설치된 것을 특징으로 하는 전계방출 표시장치.

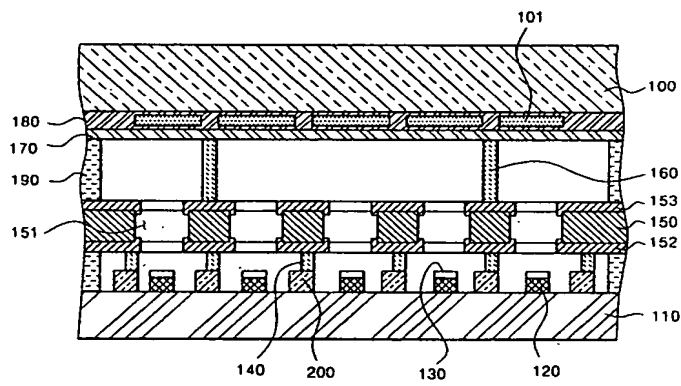
도면



도면 2

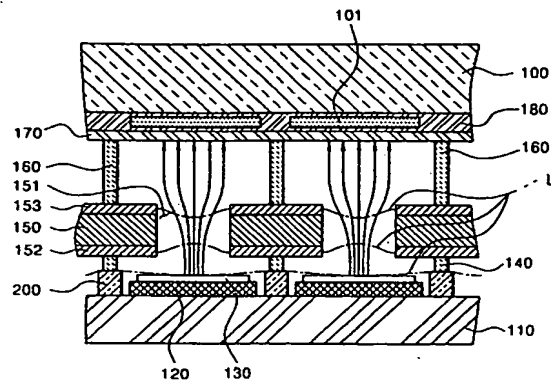


도면 3





도면 4



도면 5

